

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ПРИЗНАКОВ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛУКА РЕПЧАТОГО И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ПРАКТИЧЕСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Ключевые слова: лук репчатый, корреляция, селекция, количественные признаки, среда, адаптивность, продуктивность, генотип, селекционная ценность генотипа.

Введение

Термин «корреляция» (по Филипченко, 1978) имеет довольно давнее происхождение и введён в науку ещё Кувье. Основной идеей последнего, лёгшей в основу всех его сравнительно-анатомических построений и позволившей ему воссоздать строение многих ископаемых форм, был принцип соотношения частей организма. С.И. Жегалов в своей книге «Введение в селекцию сельскохозяйственных растений» (2006) пишет о том, что корреляциями принято называть одновременное изменение каких-либо двух признаков, не связанных непосредственно друг с другом, но тем не менее изменяющихся в зависимости один от другого. Большой опыт по изучению корреляционных зависимостей и применения их в практической селекции накоплен учёными-зерновиками (Богачков В.И., Смищук Н.Г., 1989; Коробейников Н.И., 2001; Квасник Е.В., 2007; и др.). Изучению корреляций между хозяйственно-ценными признаками овощных культур, значению этих связей для селекционной работы посвящены исследования многих учёных-овощеводов (Казакова А.А., 1964; Пивоваров В.Ф. и др., 1994; Пивоваров В.Ф. и др., 2000; Угарова С.В., 2003; Жегалов С.И., 2006; Водянова О.С., 2007; Гринберг Е.Г. и др., 2009; и др.).

Знание взаимозависимостей отдельных признаков даёт возможность решать одну из кардинальных задач любого научного исследования: возможность предвидеть, прогнозировать развитие ситуации при изменении конкретных характеристик объекта. Анализ структуры корреляционных плеяд позволяет установить диагностические признаки для раннего или менее трудоёмкого по исполнению отбора (Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г., 2000).

Количественные признаки, измеряемые у растений, являются случайными величинами. Поэтому зависимость между ними

может иметь лишь статистический или корреляционный характер. При этом каждому значению одного из признаков соответствует несколько значений другого (Седловский А.И. и др., 1990; Дейнес Н.В., Борадулина В.А., 2008). Использование в селекционном процессе коэффициентов корреляции может быть эффективным, если между признаками существуют близкие к прямолинейной зависимости, а также в случаях, когда абсолютная величина коэффициента корреляции достаточно велика (Жученко А.А., 1980).

Корреляции между количественными признаками имеют адаптивное значение: они менее выражены у образцов, представляющих высокую ценность при селекции на адаптивность (Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г., 2005). Определение корреляционной зависимости позволяет определить стабильные и косвенные связи между признаками. Такая информация представляет интерес при селекции на адаптивность и даёт возможность ведения отбора по косвенным признакам.

Объекты и методика исследований

Целью наших исследований было изучение корреляционной зависимости между хозяйственно-ценными признаками и урожайностью, а также сопряжённость признаков при взаимодействии между собой на культуре лука репчатого.

В условиях г. Барнаула при изучении внутрисортных корреляционных связей между 11 количественными признаками у 12 образцов лука репчатого в течение 11 лет в условиях Барнаула нами определено наличие положительных и отрицательных связей различных уровней по признакам: сохраняемость севка, вегетационный период, общая и товарная урожайность, масса луковицы, сохраняемость луковицы, число листьев, длина и ширина листа, высота и ширина луковицы.

Результаты исследований

Особое значение для селекции высокоурожайных сортов имеет выявление корреляций между продуктивностью и дру-

гими хозяйственно-ценными признаками, прямо или косвенно определяющими урожайность. Успеха в исследовании можно достичь при наличии таких связей между признаками, которые близки к прямолинейной зависимости и обладают коэффициентом корреляции достаточной величины (Жученко А.А., 1980).

О.С. Водяновой (2007) в условиях Республики Казахстан было установлено, что между сохраняемостью, вызреваемостью, общей и товарной урожайностью коррелятивные связи средневыраженные отрицательные (от -0,33 до -0,36).

В наших исследованиях было установлено, что в меньшей степени влияют на продуктивность ($r = 0,21-0,48$) такие признаки, как количество листьев, высота и длина луковицы, длина листа, вегетационный период.

Слабая обратная зависимость проявилась у признаков высота луковицы и ширина луковицы с такими признаками, как общая урожайность, товарная урожайность, масса луковицы.

Отмечена слабая положительная корреляция у признаков сохраняемость луковиц, число листьев, длина листа с продуктивностью. Эти признаки не оказывают существенного влияния на растение, поэтому отбор по этим признакам нецелесообразен.

Была выявлена высокая положительная связь ($r > 0,7$) между признаками товарная урожайность и общая урожайность ($r = 0,94$) (табл.).

Средний уровень положительной связи с признаками продуктивности ($r = 0,5-0,7$) следует выделить дополнительно к отмеченным выше, корреляции между товарной урожайностью и шириной листа, товарной урожайностью и массой луковицы, общей урожайностью и шириной листа, массой луковицы и шириной листа.

Таким образом, продуктивность растений лука репчатого имеет тесную прямую положительную связь с массой луковицы и шириной листа. При отборе на продуктивность следует ориентироваться на эти признаки.

При испытании образцов было выявлено, что наибольшей селекционной ценностью признака продуктивности отличаются образцы: сорт Ермак (СЦГ (селекционная ценность генотипа) = 15,41) и Г 205 (СЦГ = 15,02), а наименьшей – Г 63 (СЦГ = 10,68) и К 243 (СЦГ = 10,72); образцы Юконт и Г 236 занимают промежуточное положение. Сравнительный анализ корреляционных связей этих образцов показывает как в высокопродуктивной среде

(2001 г.), так и в низкопродуктивной (2005 г.) образцы с наименьшими показателями СЦГ (К 243 и Г 63) позволяют больше увидеть корреляционных связей на уровне средней и выше, чем образцы с высоким показателем СЦГ (сорт Ермак и Г 205) (рис. 1). Образцы с промежуточным значением показателя СЦГ (сорт Юконт и Г 236) и по количеству корреляционных связей занимают промежуточное положение, поэтому можно отметить, что связи со средним значением у этих образцов преобладают. В непродуктивные годы количество и величина значений корреляций возрастают у образцов с наименьшим и промежуточным значением СЦГ. Следует отметить, что стабильность генотипов у образцов с высоким значением СЦГ высокая, и чем меньше это значение у образцов, тем ниже стабильность генотипов.

Изучение корреляционных связей 7 количественных признаков сорта Однолетний сибирский при испытании в 3 эколого-географических средах показало, что генотип сорта, обладающий средней СЦГ, имеет различия в количестве и силе корреляционных связей (рис. 2). Среднему уровню СЦГ сорта соответствует наличие трёх-четырёх связей высокого или среднего уровня между товарной урожайностью и массой луковицы, товарной урожайностью и длиной листа, массой луковицы и длиной листа.

Сорт обладает низкой стабильностью генотипа, в результате в условиях, где сорт был получен (г. Барнаул), корреляционные связи между признаками продуктивности в основном средние или слабые, сильная связь отмечена между признаками товарная урожайность, масса луковицы, количество листьев, урожайность сорта стабильно высокая. В условиях г. Воронежа количество корреляций с сильным уровнем возрастает между признаками товарная урожайность и масса луковицы с признаками листа. Благоприятный для возделывания лука репчатого климат г. Воронежа позволил растениям сформировать хороший листовой аппарат и, соответственно, хорошую массу луковицы и товарную урожайность. Условия г. Горно-Алтайска не очень благоприятны для возделывания лука, принимая во внимание то, что коэффициент регрессии сорта равен 1,21, и то, что корреляционные связи между основными признаками продуктивности сильные, урожайность сорта в этих условиях невысокая.

Таблица

Корреляционная зависимость количества признаков луков репчатого, 1996-2005, 2007 гг.

	Сохраняемость севка	Вегетационный период	Общая урожайность	Товарная урожайность	Масса луковицы	Сохраняемость луковицы	Количество листьев	Длина листа	Ширина листа	Высота луковицы	Ширина луковицы
Сохраняемость севка	1										
Вегетационный период	0,7466	1									
Общая урожайность	0,3345	0,4829	1								
Товарная урожайность	0,268	0,3434	0,9479	1							
Масса луковицы	0,0539	0,3482	0,4995	0,6154	1						
Сохраняемость луковицы	0,698	0,4722	0,3066	0,4166	0,2476	1					
Количество листьев	0,6121	0,8142	0,3025	0,2157	0,2253	0,4196	1				
Длина листа	0,3415	0,3087	0,4492	0,436	0,3963	0,3277	0,3554	1			
Ширина листа	-0,1264	0,1252	0,6048	0,6852	0,7726	-0,0384	0,0166	0,4518	1		
Высота луковицы	-0,1082	0,2953	0,0121	-0,1321	-0,1271	-0,1032	0,2345	-0,0615	-0,1238	1	
Ширина луковицы	0,1003	0,2606	-0,0121	-0,0123	0,3477	0,1978	0,2919	0,2338	0,2024	0,3143	1

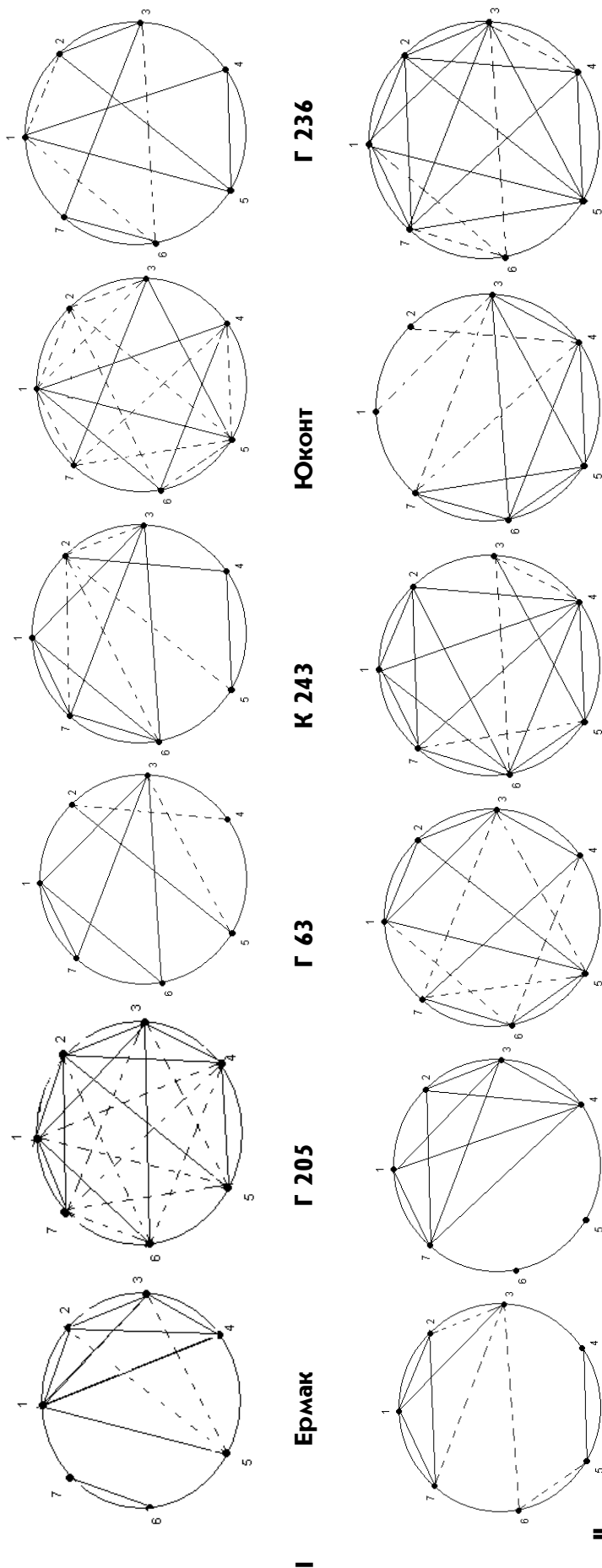
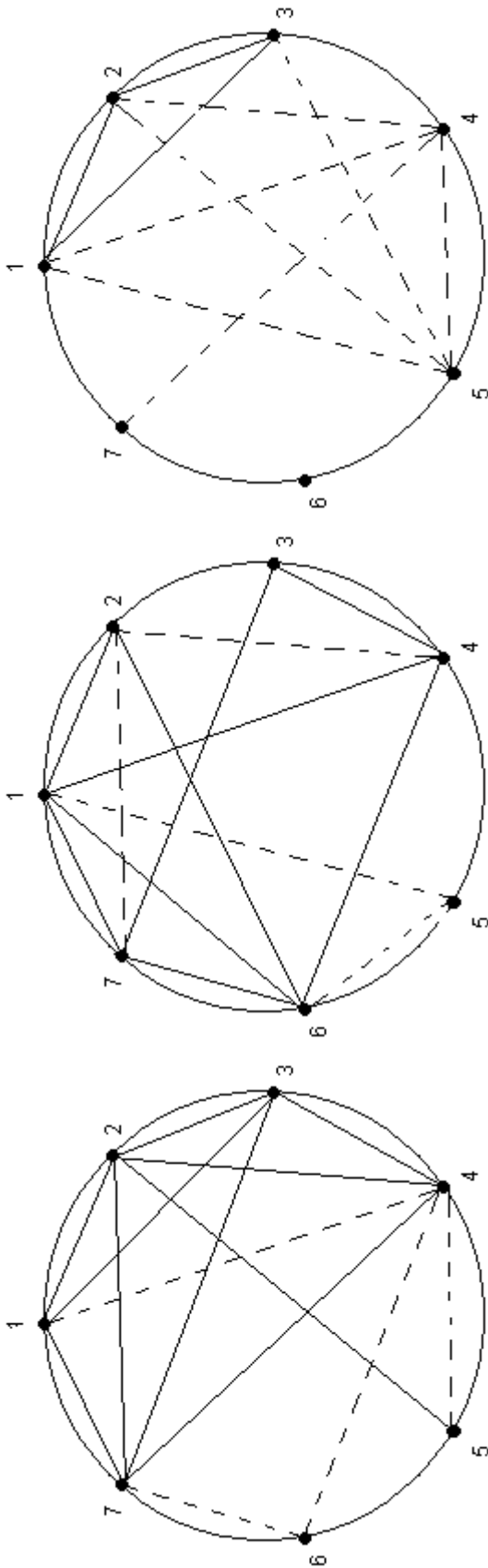


Рис. 1. Влияние сред на корреляции признаков продуктивности лука репчатого (г. Барнаул):
 I — продуктивная среда (2001 г.), II — непродуктивная среда (2005 г.); 1 — товарная урожайность, 2 — масса луковицы,
 3 — количество листьев, 4 — длина листа, 5 — ширина листа, 6 — высота луковицы, 7 — ширина луковицы



г. Воронеж, 2004 г.

г. Горно-Алтайск, 2004 г. г.

Барнаул, 2004 г.

.....

$r = 0,5-0,7$

$r > 0,7$

Рис. 2. Корреляция между признаками лука репчатого сорта Однолетний сибирский в различных условиях внешней среды:
 1 — товарная урожайность; 2 — масса луковицы; 3 — количество листьев; 4 — длина листа; 5 — ширина листа; 6 — высота луковицы;
 7 — ширина луковицы

Наличие сильных корреляционных связей у признаков продуктивности сорта Однолетний сибирский между товарной урожайностью и массой луковицы, товарной урожайностью и длиной листа, а также средняя между массой луковицы и длиной листа позволяют сорту давать (при благоприятных условиях возделывания) хороший урожай.

Выводы

1. Корреляционные связи являются показателем адаптивности генотипа.

2. Знание корреляционных связей позволяет выявить образцы с высокой селекционной ценностью признака продуктивности, определить величину стабильности значения признака продуктивности.

3. Показатель стабильности продуктивности выше у генотипов с меньшим количеством корреляций у признаков на среднем и высоком уровнях.

Знание установленных закономерностей облегчает работу по отбору необходимых генотипов и получению новых высокопродуктивных сортов.

Библиографический список

1. Филипченко Ю.А. Изменчивость и методы ее изучения / Ю.А. Филипченко. М., 1978. – 236 с.

2. Жегалов С.И. Введение в селекцию сельскохозяйственных растений / С.И. Жегалов. – М., 2006. – С. 251-266.

3. Богачков В.И. Продуктивность образцов коллекции овса ВИР в условиях Западной Сибири / В.И. Богачков, Н.Г. Смищук // Исходный материал для селекции ржи и зернофуражных культур: сб. науч. тр. по прикл. бот., ген. и сел. / ВИР. – Л., 1989. – Т. 129. – С. 121-129.

4. Коробейников Н.И. Корреляционный анализ признаков продуктивности яровой мягкой пшеницы и его использование в практической селекции / Н.И. Коробейников // Повышение эффективности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений: докл. и сообщ. VIII генетико-селект. шк. (11-16 ноября 2001 г.) СО РАСХН. – Новосибирск, 2001. – С. 62-72.

5. Квасник Е.В. Изменчивость генотипической корреляции признаков качества зерна и урожайности сортообразцов яровой мягкой пшеницы в зависимости от агроэкологических условий / Е.В. Квасник // Аграрная наука – сельскому хозяйст-

ву: III Междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул, 2007. – Кн. 1. – С. 398-400.

6. Казакова А.А. Роль среды в формировании свойств и признаков у луков / А.А. Казакова // Вестник с.-х. науки. – 1964. – № 6. – С. 70-71.

7. Пивоваров В.Ф. Экологическая селекция сельскохозяйственных растений / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, Н.Н. Балашова. – М., 1994. – С. 247.

8. Пивоваров В.Ф. Экологические основы селекции и семеноводства овощных культур / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая. М., 2000. – 592 с.

9. Угарова С.В. Генетическая обусловленность признаков моркови при селекции на гетерозис в условиях Западной Сибири / С.В. Угарова. – Барнаул, 2003. – 154 с.

10. Водянова О.С. Луки / О.С. Водянова. Алматы, 2007. – 364 с.

11. Гринберг Е.Г. Научные основы интродукции, селекции и агротехники лука шалота в Западной Сибири / Е.Г. Гринберг, Л.А. Ванина, С.В. Жаркова, В.Г. Сузан, Е.А. Шлыкова, С.Г. Денисюк. – Новосибирск, 2009. – 207 с.

12. Седловский А.И. Изучение нетрадиционных методов селекции самоопыляющихся культур / А.И. Седловский, Л.Н. Тюпина, В.В. Новохотин // Проблемы теоретической и прикладной генетики в Казахстане: матер. Респ. конф. (Алма-Ата, 18-22 ноября, 1990 г.). – Алма-Ата, 1990. – С. 4-5.

13. Дейнес Н.В. Корреляционные взаимосвязи хозяйственно-ценных признаков овса в условиях Алтайского края / Н.В. Дейнес, В.А. Борадулина // Аграрная наука – сельскому хозяйству: III Междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – Кн. 1. – С. 253-255.

14. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений (адаптация, рекомбиногенез, агробиоценоз) / А.А. Жученко. – Кишинёв: Штиинца, 1980. – 588 с.

15. Пивоваров В.Ф. Развитие экологической селекции и адаптивного семеноводства овощных культур в XXI веке / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая // Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства овощных культур: матер. докл., сообщ. Междунар. симпозиума (9-12 августа, 2005 г.). – М., 2005. – Т. 1. – С. 328-348.

